



関西学院大学リポジトリ

Kwansei Gakuin University Repository

# 空気圧シリンダを用いた可搬型上肢支援システムの開発

著者	梅木 怜奈
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10236/00028848">http://hdl.handle.net/10236/00028848</a>

## 空気圧シリンダを用いた可搬型上肢支援システムの開発

関西学院大学大学院 理工学研究科  
人間システム工学専攻 嵯峨研究室 梅木 怜奈

日本は世界でも類を見ない超高齢社会に突入している。そして、高齢化率の上昇に反して介護者不足は深刻化している。そのため、支援機器やリハビリ機器の開発が数多く行われている。既存のものとしては、ウェアラブル型の上肢支援装置や、VRを用いた上肢のリーチ動作リハビリ機器、空気圧駆動型の手指運動リハビリ装置、ロボットアームによる食事支援機器等、様々である。しかし、これらの既存支援機器は支援もしくはリハビリのどちらか1つの機能しか有しておらず、日常生活において支援とリハビリの両方を行う場合は複数の機器が必要になる。そこで、本研究室では複数の機能を有する可搬型支援機器の開発を目的として、筋力が低下して自力での上肢動作が困難な人を使用対象とした、空気圧シリンダを用いた可搬型上肢支援システムの開発を行っている。本支援システムは支援対象を上肢の屈曲伸張動作としており、生活支援機能・食事支援機能・リハビリ機能の3機能を併有している。本機器は福祉機器であるため安全性を考慮して、圧縮性により衝撃力を吸収でき出力対重量比の大きい空気圧シリンダをアクチュエータに採用している。本論文では開発中の本機器の機構設計と制御装置等を含めたシステム全体の設計、支援機器の評価実験について報告する。機構設計においては、本機器の動特性の改善のために機器全体の振動特性の把握のための機器のモデル化を目的として、アクチュエータに用いている空気圧シリンダのシステム同定を行い、シリンダはダンパ要素としてモデル化すれば良いことを明らかにした。また、前腕支援のアクチュエータの部品の軽量化による構造変更後の動特性の把握を目的として、垂直・水平方向それぞれの動作への影響を調べ、今回の軽量化による使用者の動作への影響は殆どなく、人の動作出力を考慮した設計であることを確認した。また、上肢のリーチ動作を行うスライド動作の改善を目的とし、動摩擦係数とラジアル方向等価荷重と曲げモーメントの3項目からスライド機構の摺動特性の評価を行い、その評価結果を基にスライド機構を設計した。システム全体の設計としては、PCで操作していた現状のシステムの操作性と可搬性の改善を目的として、安全性と可搬性と操作性に考慮して空気圧関連装置の選定、空気圧回路設計、各機能の制御系設計を行い、それらから本支援機器を操作する可搬型制御BOXを設計した。そして、本支援機器の操作性の評価実験を健常高齢者を被験者として行い、使用者が本機器を用いて各機能で所望の動作が出来ていることを確認した。今後は、上肢支援機器の動特性の改善を目的とした本機器全体の振動解析、また使用対象者としている筋力の低下した人を被験者とした評価実験による本機器の動作性の評価を行っていく。

キーワード

上肢支援、可搬型支援機器、空気圧シリンダ、生活支援、リハビリ、食事支援